



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-129315

出 願 人

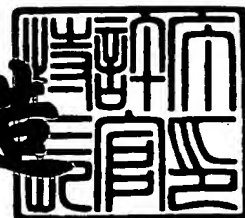
Applicant(s):

エヌティエヌ株式会社

2001年 5月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3038856

【書類名】 特許願

【整理番号】 4888

【提出日】 平成12年 4月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B24B 55/00
F16C 33/00

【発明の名称】 研削スラッジの固形化物製造装置

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 エヌティエヌ株式会
社 磐田製作所内

 【氏名】 鈴木 勝浩

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 エヌティエヌ株式会
社 磐田製作所内

 【氏名】 鈴木 哲夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000102692

 【住所又は居所】 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号

 【氏名又は名称】 エヌティエヌ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100086793

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 野田 雅士

【選任した代理人】

 【識別番号】 100087941

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 杉本 修司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012748

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 研削スラッジの固形化物製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 焼入れ部品の研削ラインで発生したクーラント含有の研削スラッジをろ過した濃縮スラッジを、圧搾することにより固形化して固形化物を製造する研削スラッジの固形化物製造装置であって、

上記濃縮スラッジを圧搾室内で加圧して固形化するプレス部を有し、上記圧搾のための加圧を、所定の圧力および所定の圧縮速度に制御する加圧制御手段を設けたことを特徴とする研削スラッジの固形化物製造装置。

【請求項 2】 上記加圧制御手段は、加圧の圧力が目標圧力に達したときに、一定時間その圧力を保持する請求項 1 に記載の研削スラッジの固形化物製造装置。

【請求項 3】 上記圧力を保持する一定時間が 1 0 秒以上である請求項 2 に記載の研削スラッジの固形化物製造装置。

【請求項 4】 上記加圧制御手段は、圧搾時に圧力を次第に増大させる途中で、一定の圧力を一定時間保持する動作を複数回行わせるものとした請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の研削スラッジの固形化物製造装置。

【請求項 5】 上記加圧途中の圧力保持を行う一定時間が 2 ～ 3 秒である請求項 4 に記載の研削スラッジの固形化物製造装置。

【請求項 6】 上記加圧制御手段は、圧縮速度を徐々に減速させる請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の研削スラッジの固形化物製造装置。

【請求項 7】 上記加圧制御手段は、上記圧搾のための圧力を 4 0 0 M P a 以下とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の研削スラッジの固形化物製造装置。

【請求項 8】 上記プレス部は、電動モータの駆動によりボールねじを介して加圧部材を駆動するものとした請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の研削スラッジの固形化物製造装置。

【請求項 9】 上記焼入れ部品が、転がり軸受の鉄系構成部品である請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の研削スラッジの固形化物製造装置。

【請求項 1 0】 上記クーラントが油性である請求項 1 ないし請求項 9 のいずれかに記載の研削スラッジの固形化物製造装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、焼入れ部品の研削ラインで発生した研削スラッジ、例えば転がり軸受の内外輪や転動体等の鉄系構成部品、その他の軸受用鋼材の研削スラッジをブリケットに固形化する研削スラッジの固形化物製造装置に関する。

【 0 0 0 2】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】

転がり軸受の内外輪や転動体等の鉄系構成部品は、焼入れの後、転走面等に研削が施される。研削により生じた粉状の研削屑は、クーラントと共にスラッジとして機外に流して排出し、ろ過の後、クーラントを研削に再利用する。ろ過により残った研削スラッジは、汚泥として埋め立て処理される。

図 9 は、その処理の流れをブロック図で示したものである。研削盤 1 0 1 で生じた研削屑は、クーラントと共に配管で搬送し、フィルタや沈殿設備等のろ過手段 1 0 2 でろ過し、清浄化されたクーラントを、研削盤 1 0 1 への供給用のクーラントタンク 1 0 3 にフィルタおよびポンプを介して戻す。ろ過により残った研削スラッジは、クーラントを多量に含むため、再利用ができず、産業廃棄物の処理業者が埋め立て等の廃棄処理を行っている。

研削で生じる研削屑の量は、切削等に比べて少ないが、軸受等のような量産ラインでは、その発生量は多量となり、研削スラッジの埋め立ては、環境の面から好ましくないばかりでなく、産廃処理場の行き詰まりから、今後、埋め立て処理ができなくなることは明白である。

【 0 0 0 3】

このため、研削スラッジを圧搾することにより固形化し、絞り出されたクーラントを再利用すると共に、その固形化物（以下「ブリケット」という）を製鋼材として再利用することが検討されている。

水性クーラント使用の研削スラッジは、固形化が容易で、既に固形化機械が販

売されている。

しかし、油性クーラントは、水性クーラントに比べて粘性が高く、油性クーラント使用の研削スラッジは、固形化に種々の課題がある。例えば、圧搾するときに、研削スラッジから油性クーラントが排出し難く、単に圧搾時の圧力を高めても必要な強度まで固形化できない。このため、油性クーラント含有の研削スラッジの固形化は、未だ実用化されていない。

【 0 0 0 4 】

なお、圧延鋼帯の製造プロセスで金属帯の表面の疵を研磨・削除するための研削ラインにおいては、研削スラッジをろ過し、これを圧搾により固形化してブリケットとして回収し、製鋼に再度利用することが提案されている。圧延鋼帯の研削で生じる研削スラッジは、研削スラッジ中の研削屑が比較的柔らかく、固形化し易い。また、この研削スラッジは、クーラントの割合が少なく、これによっても固形化が容易である。

しかし、焼入れ部品の研削スラッジの場合は、研削屑が硬くて、固まり難い。そのため、強く圧搾する必要があるが、上記のように油性クーラントの研削スラッジでは、圧搾時にクーラントを排出し難いため、さらに固形化が困難である。また、焼入れ部品の研削スラッジの場合、例えば鋼 1 ～ 2 g の研削にクーラントを数十リットル/min 使用するため、研削スラッジ中のクーラントの割合が多く、大部分がクーラントであることから、固形化が難しい。

【 0 0 0 5 】

この発明の目的は、焼入れ部品の研削スラッジであっても、また油性クーラントを含有するものであっても、効率良く固形化ができ、崩れ難い強固な固形化物を製造することができる研削スラッジの固形化物製造装置を提供することである。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

この発明の固形化物製造装置は、焼入れ部品の研削ラインで発生したクーラント含有の研削スラッジをろ過して得た濃縮スラッジを、圧搾することにより固形化して固形化物を製造する研削スラッジの固形化物製造装置であって、上記濃縮

スラッジを圧搾室内で加圧して固形化するプレス部を有し、上記圧搾のための加圧を、所定の圧力および所定の圧縮速度に制御する加圧制御手段を設けたことを特徴とする。

研削スラッジの圧搾による固形化の過程では、大きな加圧力を必要とし、クーラントの粘性と、研削屑間の隙間が微細であることにより、加圧の圧力、および圧縮速度は、圧搾の効率や仕上がり状態に大きく影響する。クーラントの粘性は、研削スラッジが滲み出した後に、プレス部内の隙間から排出される経路においても、その排出性に大きく影響する。これらのため、加圧制御手段を設け、圧搾のための加圧を、所定の圧力および所定の圧縮速度に制御することで、粘性の高い油性クーラント含有の研削スラッジであっても、短時間に所望のクーラント含有度、および必要な強度の強度の固形化物を製造することができる。

【 0 0 0 7 】

上記加圧制御手段は、加圧の圧力が目標圧力に達したときに、一定時間その圧力を保持するものとしても良い。すなわち、目標圧力に達したときに、ただちに圧力を低下させずに、その圧力を一定時間保持する。上記の圧力を保持する一定時間は、10秒以上であることが好ましい。

このように圧力を保持することで、固形化物からのクーラントの滲み出しが続き、所望のクーラント含有度の固形化物を効率良く製造できる。

【 0 0 0 8 】

上記加圧制御手段は、圧搾のための圧力を次第に増大させる途中で、一定の圧力を一定時間保持する動作を複数回行わせるものとしても良い。上記の加圧途中の圧力保持を行う一定時間は、例えば、2～3秒とする。

クーラントの粘性のため、圧搾中のスラッジからのクーラントの滲み出しは、加圧動作に対して遅れを生じる。特に、粘性の高い油性クーラントの場合、その滲み出しの遅れが大きい。そのため、圧力を次第に上昇させる途中で、圧力を一定時間保持し、再度圧力を上昇させる動作を繰り返すことにより、カール状の切削屑が絡み合って固形化し易い条件の濃縮スラッジを、ヘドロ状に分解することなく、固形化させながら、粘性のあるクーラントを効率的に絞り出すことができる。また、製造された固形化物をクーラントの含有度の低いものとできる。

【 0 0 0 9 】

また、上記加圧制御手段は、圧縮速度を徐々に減速させるものとしても良い。
クーラントの粘性のため、圧縮が進むしたがって、クーラントがより滲み出し難くなる。そのため、圧縮速度を徐々に減速させることより、効率良くクーラントを絞り出すことができる。

【 0 0 1 0 】

上記加圧制御手段は、上記圧搾のための圧力を 4 0 0 M P a 以下とすることが好ましい。

実験の結果、圧搾時の圧力を 4 0 0 M P a より大きくしても、固形化物のクーラント含有度の低下や、強度向上は期待できず、4 0 0 M P a で適切なクーラント含有度、および強度の固形化物が得られることが分かった。

【 0 0 1 1 】

この発明の固形化物製造装置において、上記プレス部は、電動モータの駆動でボールねじを介して加圧部材を駆動するものとしても良い。

プレス部の駆動源は、油圧プレスを用いても良いが、油圧プレスは発熱損失等で効率が悪く、また制御が難しい。これに比べて、電動モータおよびボールねじを使用すると、所望の制御線が簡単に得られ、効率良く固形化物の製造が行える。

【 0 0 1 2 】

この発明の固形化物製造装置で扱う研削スラッジは、転がり軸受の鉄系構成部品である焼入れ部品の研削ラインで発生したものであっても良い。上記鉄系構成部品は、例えば、内輪、外輪、および転動体等である。

転がり軸受の構成部品の研削過程では、油性クーラントが使用されることが多く、また研削屑が硬くて細かく、固形化の難しい研削スラッジが生じる。しかしその研削屑は、高品質な軸受鋼等の研削屑であり、また一般に量産されることから、比較的成分が一定した研削スラッジとなる。そのため、これを固形化すると、製鋼材として高品質の固形化物が得られる。また、固形化のための圧搾の条件も設定し易く、適切な条件設定を行うことで、固形化が安定して行える。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

この発明の一実施形態を図面と共に説明する。図 1 はこの固形化物製造装置を含む研削スラッジの処理方法および処理装置の概念を示すブロック図であり、図 2 はその模式説明図である。研削ライン 1 では、研削盤 2 により、クーラントタンク 3 から供給されるクーラントを用いて研削を行う。研削盤 2 で発生した研削屑およびクーラントからなる研削スラッジは、ろ過手段 4 でろ過し、ろ過により生じた濃縮スラッジを、この実施形態の固形化物製造装置であるブリケット製造装置 5 で圧搾により固形化してブリケット B とする。ろ過手段 4 とブリケット製造装置 5 とで固形化装置 6 が構成される。ろ過手段 4 でろ過により生じたクーラント、およびブリケット製造装置 5 で圧搾により生じたクーラントは、それぞれ回収経路 7, 8 により、研削ライン 1 のクーラントタンク 3 に戻す。回収経路 7, 8 からは、フィルタおよびポンプを介してクーラントタンク 3 にクーラントが戻される。また、クーラントタンク 3 からは、フィルタおよびポンプを介して研削盤 2 にクーラントが供給される。ブリケット製造装置 5 で固形化されたブリケット B は、製鋼メーカ 9 に運搬し、製鋼メーカ 9 で製鋼材として使用する。ブリケット B の運搬は、同図 (B) のようにフレコンバック等と呼ばれる搬送容器 10 に複数個收容し、トラック等で行う。製鋼メーカ 9 では、アーク炉 11 等でブリケット B を製鋼材に使用する。製鋼された鋼材は、被研削物の素材として使用される。

【0014】

研削ライン 1 で研削する被研削物は、焼入れ部品であり、軸受鋼等の軸受用鋼材等である。例えば、上記焼入れ部品は、転がり軸受の鉄系構成部品であり、具体的には、内輪、外輪等の軌道輪、またはボール等の転動体である。研削のクーラントには油性クーラントが使用される。軸受用鋼材としては、高炭素クロム鋼 (S U J 2 等) のずぶ焼入れ材、中炭素鋼 (S 5 3 C 等) の高周波焼入れ材、肌焼き鋼 (S C R 4 1 5 等) の浸炭焼き入れ材等がある。

研削盤 2 で発生する研削スラッジは、クーラント量 9 0 w t % 以上の流動体であり、残りは粉状の研削屑と微量の研削砥粒である。研削屑は、一般にはカールした短い線状の形状をしている。この研削スラッジは、ろ過手段 4 でろ過された

濃縮スラッジの状態では、クーラントを略半分含むものとされる。濃縮スラッジの成分は、例えば、軸受鋼等からなる研削屑が略 5 0 w t %、クーラントが略 5 0 w t %と、微量の研削砥粒である。

ブリケット B の成分は、大部分が研削屑からなる鋼材であり、クーラント量が 5 ~ 1 0 w t % とされ、固形化处理時にクーラントと共に大部分が排出された後に残るごく微量の研削砥粒を含む。ブリケット B にごく微量の研削砥粒を含んでも、研削屑が軸受鋼等の良質の鋼材である場合は、製鋼材としての利用に支障がない。ブリケット B は、所定の強度を有するもの、例えば、1 m の高さから落下させても、破片が 3 つ以上にならない程度の強度を有するものとされる。なお、ブリケット B は、研削屑を固めるためのバインダ（切削切粉等）は一切混入させない。

【 0 0 1 5 】

図 2 に示すように、ろ過手段 4 は、沈殿設備 1 5 およびフィルタ設備 1 6 を備える。研削ライン 1 で発生した研削スラッジは、まず沈殿設備 1 5 に導き、ここで沈殿させた研削スラッジを、ポンプ 1 7 でフィルタ設備 1 6 に導き、再度ろ過する。フィルタ設備 1 6 は、フィルタベルト 1 8 を用い、圧縮空気により研削スラッジで加圧ろ過する加圧式ベルトフィルタが用いられる。

ブリケット製造装置 5 からクーラントタンク 3 にクーラントを回収する回収経路 8 には、沈殿設備 1 5 A を介在させ、ろ過されたクーラントを回収する。沈殿設備 1 5 A に変えて、別の方法でろ過するろ過手段を設けても良い。

【 0 0 1 6 】

図 3、図 5 に示すように、ブリケット製造装置 5 は、濃縮スラッジを一定量収容して予備圧搾する 1 次プレス部 3 1 と、その予備圧搾されたスラッジを所定の圧力により圧搾して固形化する 2 次プレス部 3 2 とを備える。

1 次プレス部 3 1 は、縦向きシリンダ状の 1 次圧搾室 3 3 内のスラッジを、ピストン状の加圧部材 4 1 で下向きに加圧する縦形プレス部とされ、下端に予備圧搾済みのスラッジを排出するシャッタ 3 5 を有している。加圧部材 4 1 は、油圧シリンダ等の加圧駆動源 4 2 で昇降駆動される。スラッジ入口 3 8 は、1 次圧搾室 3 3 の側面に設けられている。

2次プレス部32は、横向きシリンダ状の2次圧搾室34内の予備圧搾済みスラッジB'を、両側のピストン状の加圧部材43、44間で略水平方向に加圧する横形プレス部とされる。2次圧搾室34の加圧方向の一端は、シャッタ35の下方に位置し、シャッタ35から予備圧搾済みのスラッジB'を受入れ可能な受入れ部34aとされている。2次圧搾室34の他端はブリケット排出口34bとされ、この排出口34bに続いてブリケットBの搬出経路47が、シュート等で形成されている。各加圧部材43、44は、加圧駆動源45、46で進退駆動される。これら加圧駆動源45、46は、加圧制御手段48により、所定の圧力および所定の圧縮速度に制御される。

【0017】

1次プレス部31に濃縮スラッジを投入するスラッジ投入部36は、ホッパー37から、その下方のスラッジ入口38にスラッジを落下させる縦形のスラッジ投入部とされている。ホッパー37内には、内部のスラッジを攪拌すると共に、底面のホッパー出口へスラッジを押し出す攪拌翼39が設けられている。なお、図3において、スラッジ投入部36は同図に2点鎖線で示すように設けられたものであり、これを同図中の別部分に引き出して図示してある。

1次プレス部31には、濃縮スラッジの温度を所定の温度範囲に加熱保持する加熱手段40（図5）が設けられている。加熱手段40は、詳しく内部の研削スラッジの温度を所定の温度範囲に加熱保持する手段であり、電気ヒータ、温風器、または熱媒体の循環路からなる。

【0018】

図4は、2次プレス部32における加圧部材43の加圧駆動原45の具体例を示す。一对の加圧部材43、44のうち、片方の加圧部材43は圧搾時に前進しながら加圧する可動側の部材である。もう片方の加圧部材44は圧搾時には定位を維持し、ブリケットBの排出時に後退する固定側の部材であり、いわば栓として機能する。

このうち、可動側の加圧部材44を進退させる加圧駆動原45は、電動モータ51の駆動によりボールねじ52を介して加圧部材44を進退させるように構成されている。ボールねじ52は、複数本、例えば2本、または3本、または4本

が平行に設けられ、各ボールねじ 5 2 がそれぞれ電動モータ 5 1 で駆動される。電動モータ 5 1 はサーボモータからなり、その回転を検出するエンコーダ 5 3 が設けられている。ボールねじ 5 2 のねじ軸 5 2 a は、支持部材 5 4, 5 5 で両端が支持される。これら支持部材 5 4, 5 5 は、プレス部 3 2 の圧搾室 3 4 を構成するハウジングに、またはこのハウジングを設置したフレーム（図示せず）に設置されている。

加圧部材 4 3 は、各ボールねじ 5 2 のナット 5 2 b が設けられた可動部材 5 6 に取付けられている。可動部材 5 6 には、その加圧力を検出するロードセル等の加圧力検出手段 5 7 が付設されている。加圧力検出手段 5 7 は、この例では可圧部材 4 3 と可動部材 5 6 の間に介在させてある。

【 0 0 1 9 】

なお、可動側の加圧部材 4 3 の加圧駆動原 4 5 は、電動モータ 5 1 およびボールねじ 5 2 を用いる代わりに、油圧シリンダ等を用いても良い。油圧シリンダを加圧駆動原 4 5 に用いる場合、油路にはサーボバルブ等の制御弁（図示せず）を用いる。固定側の加圧部材 4 4 の加圧駆動原 4 6 には、油圧シリンダ等が用いられる。

【 0 0 2 0 】

図 3 の加圧制御手段 4 8 は、可動側の加圧部材 4 3 の加圧駆動原 4 5 を、所定の圧力および所定の圧縮速度となるように制御するものである。加圧駆動原 4 5 が電動モータ 5 1 である場合、トルク制御または電流制御で加圧の圧力を制御し、回転速度の制御で圧縮速度を制御する。なお、固定側の加圧部材 4 4 の加圧駆動原 4 6 は、この加圧制御手段 4 8 で圧力制御を行うものとしても、別の加圧制御手段で制御を行うものとしても良く、また圧力制御を行わないものとしても良い。

加圧制御手段 4 8 は、詳しくは、加圧力検出手段 5 7 の検出値を監視しながら、加圧駆動原 4 5 を制御するものとされる。この場合に、加圧制御手段 4 8 は、図 6 に示すように、加圧部材 4 3 による加圧の圧力が目標圧力 P_{max} に達すると、一定時間その圧力を保持した後、圧力を解消するように制御する。上記一定時間は、10 秒以上とされる。目標の圧力 P_{max} は、400 MPa 以下とされる。

また、加圧制御手段 4 8 は、図 7 に示すように、圧搾のための圧力を次第に増大させる途中で、一定の圧力を一定時間保持する動作を複数回行わせるものとするのが好ましい。加圧途中の圧力保持を行う一定時間は 2 ～ 3 秒とされる。さらに、加圧制御手段 4 8 は、圧縮速度を徐々に減速させるように制御する。

【 0 0 2 1 】

このブリケット製造装置 5 の動作を説明する。図 3 において、シャッタ 3 5 を閉じた状態で、ホッパー 3 7 から 1 次プレス部 3 1 内に一定量の濃縮スラッジを投入し、スラッジの昇温のために待機する。1 次プレス部 3 1 内のスラッジが、加熱手段 4 0（図 5）による加熱によって所定温度範囲に昇温すると、加圧部材 4 1 を下降させて予備圧搾する。

予備圧搾の終了したスラッジ B' は、シャッタ 3 5 を開いて 2 次プレス部 3 2 の一端の受入れ部 3 4 a に投下させる。この投下は、自重で行われるが、1 次プレス部 3 1 の加圧部材 4 1 の下降によって強制的に行うようにしても良い。2 次プレス部 3 2 内に入った予備圧搾済みスラッジ B' は、両側の加圧部材 4 3, 4 4 間の加圧によって、2 次圧搾室 3 4 内で圧搾され、固形化してブリケット B となる。

このように製造されたブリケット B は、排出側の加圧部材 4 4 を後退させて受入れ側の加圧部材 4 3 をさらに前進させることで、ブリケット排出口 3 4 b から排出され、搬出経路 4 7 で搬出される。

【 0 0 2 2 】

製造されたブリケット B は、2 次プレス部 3 2 の圧搾室 3 4 の内径に等しい外径の円柱状の形状、大きさとされる。例えば、ブリケット B は、図 8 に示すように、直径 D が 8 0 mm 程度、高さ H が 6 0 ～ 7 0 mm 程度の円柱状とされ、1 個の重さは 6 0 0 ～ 7 0 0 g 程度とされる。

【 0 0 2 3 】

この構成のブリケット製造装置によると、ろ過により濃縮した研削スラッジを、さらに 1 次プレス部 3 1 で予備圧搾するようにしたため、次工程で圧搾が行い易くなる。また、1 次プレス部 3 1 の濃縮スラッジを所定の温度範囲に加熱保持する加熱手段 4 0 を設けたため、クーラントの粘性が低下し、温度によっては水

性クーラント並の粘性にでき、圧搾時にクーラントが絞り出し易くなる。2次プレス部32では、1次プレス部31で加熱された予備圧搾済みのスラッジが供給されるので、別途に加熱手段を設けなくても、温度の高い状態で圧搾が行える。また、2次プレス部では、次のように所定の圧力および所定の圧縮速度で制御するため、より一層効率良く固形化ができ、崩れ難い強固なブリケットを製造することができる。

【0024】

2次プレス部32の圧力および圧縮速度の制御を説明する。加圧制御手段48の制御により、圧縮の圧力が目標圧力 P_{max} に達したときに（図6，図7）、一定時間その圧力を保持する。圧力を保持する一定時間は、10秒以上とする。

また、加圧制御手段48は、圧搾のための圧力を次第に増大させる途中で、一定の圧力を一定時間保持する動作を複数回行わせる。図7の例では、1サイクルの加圧中に、加圧力の保持を、目標圧力 P_{max} での保持を含めて5回行うようにしている。加圧途中の圧力保持を行う一定時間は、例えば、2～3秒とする。圧縮速度は徐々に減速させる。

【0025】

圧縮速度および圧力保持時の圧力の数値例を示すと、圧縮速度は、例えば1段目：6.5 cm/sec、2段目：6.1 cm/sec、3段目：5.7 cm/sec、4段目：4.8 cm/secである。圧縮速度の切換を行う圧力（圧力を一時保持するときの圧力）は、1回目：40 MPa、2回目：120 MPa、3回目：240 MPa、4回目：360 MPaである。最大圧力（目標圧力 P_{max} ）は、400 MPaとした。

【0026】

クーラントの粘性のため、圧搾中のスラッジからのクーラントの滲み出しは、加圧動作に対して遅れを生じる。特に、粘性の高い油性クーラントの場合、その滲み出しの遅れが大きい。そのため、上記のように、圧力を次第に上昇させる途中で、圧力を一定時間保持し、再度圧力を上昇させる動作を繰り返すことにより、カール状の切削屑が絡み合って固形化し易い条件の濃縮スラッジをヘドロ状に分割することなく、固形化させながら、粘性のあるクーラントを効率的に絞り出

すことができる。また、製造されたブリケットをクーラントの含有度の低いものとできる。

圧搾のための圧力の最大値を400MPa以下としたのは、実験の結果、圧搾時の圧力を400MPaより大きくしても、ブリケットのクーラント含有度の低下や、強度向上は期待できず、400MPaで適切なクーラント含有度、および強度のブリケットが得られることが分かったからである。

【0027】

また、加圧駆動原45は、電動モータ51の駆動でボールねじ52を介して加圧部材43を駆動するものとしたため、所望の制御線が簡単に得られ、効率良くブリケットの製造が行える。すなわち、2次プレス部32の加圧駆動源45は、油圧プレスを用いても良いが、油圧プレスは発熱損失等で効率が悪く、また制御が難しい。電動モータ51およびボールねじ52によると、このような問題が生じない。

【0028】

このブリケット製造装置5で扱う研削スラッジが上記のように転がり軸受の鉄系構成部品である場合は、製鋼材として高品質のブリケットが得られる。また、適切な条件設定を行うことで、固形化が安定して行える。

【0029】

なお、上記実施形態では予備圧搾を行う1次プレス部31を有するものとしたが、1次プレス部31は必ずしも設けなくても良い。

【0030】

【発明の効果】

この発明の固形化物の製造装置は、焼入れ部品の研削ラインで発生したクーラント含有の研削スラッジをろ過した濃縮スラッジを、圧搾により固形化して固形化物を製造する研削スラッジの固形化物製造装置であって、上記濃縮スラッジを圧搾室内で加圧して固形化するプレス部を有し、上記圧搾のための加圧を、所定の圧力および所定の圧縮速度に制御する加圧制御手段を設けたため、焼入れ部品の研削スラッジであっても、効率良く固形化ができ、崩れ難い強固な固形化物を製造することができる。また、研削スラッジが油性クーラントを含有するもので

あっても、効率良く固形化ができ、崩れ難い強固な固形化物を製造できる。

上記加圧制御手段が、目標圧力に達したときに、一定時間その圧力を保持するものである場合や、圧搾のための圧力を次第に増大させる途中で、圧力を一定時間保持する動作を複数回行わせるものとした場合、また圧縮速度を徐々に減速させるものである場合は、クーラントの粘性による加圧に対する滲み出しの遅れに対応して、より一層効率良く固形化ができ、崩れ難い強固な固形化物を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(A) はこの発明の一実施形態にかかる研削スラッジのブリケット製造装置を用いた研削スラッジ処理過程の概念構成を示すブロック図、(B) はそのブリケットの使用例の説明図である。

【図 2】

同ブリケット製造装置を含む研削スラッジ処理装置の模式説明図である。

【図 3】

同ブリケット製造装置の断面図である。

【図 4】

同ブリケット製造装置の加圧駆動原の具体例を示す破断平面図である。

【図 5】

同ブリケット製造装置の部分拡大断面図である。

【図 6】

加圧時間と圧力との関係の概略を示すグラフである。

【図 7】

加圧時間と圧力との関係の具体例を示すグラフである。

【図 8】

ブリケット形状の一例を示す斜視図である。

【図 9】

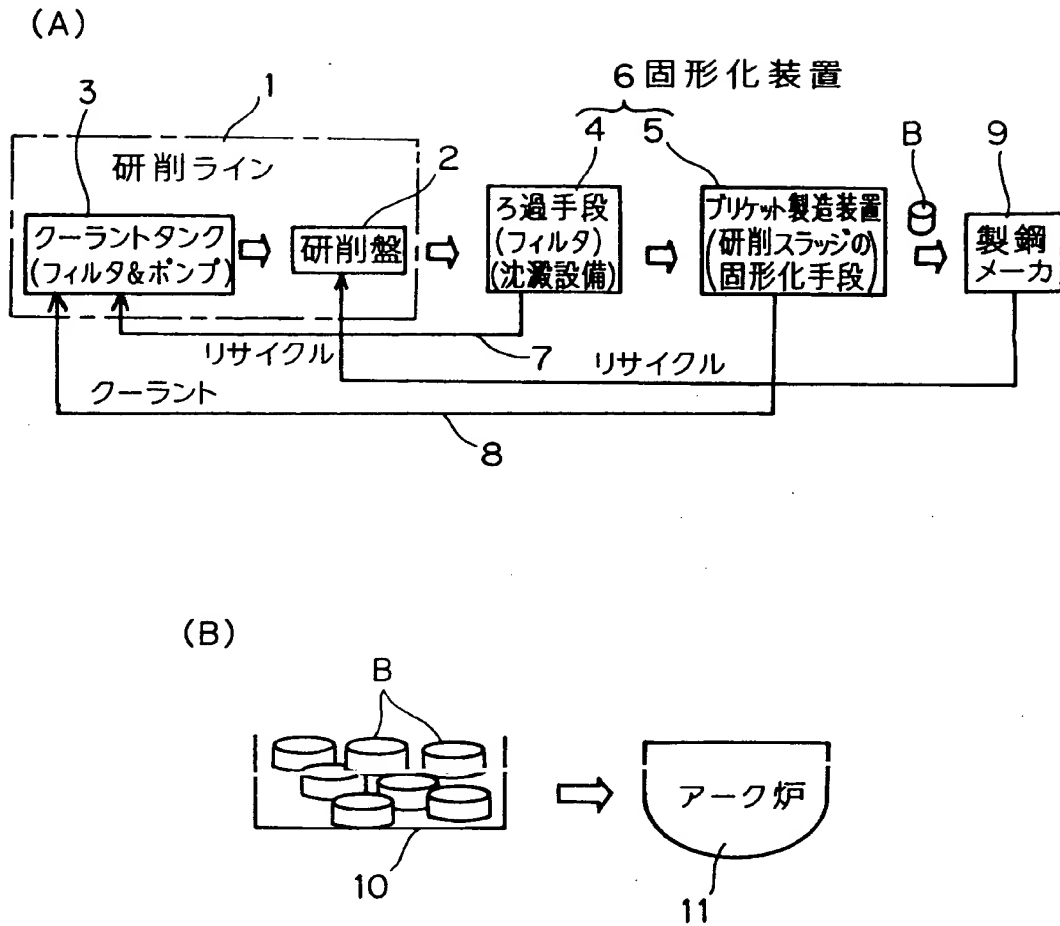
従来の研削スラッジの処理方法を示すブロック図である。

【符号の説明】

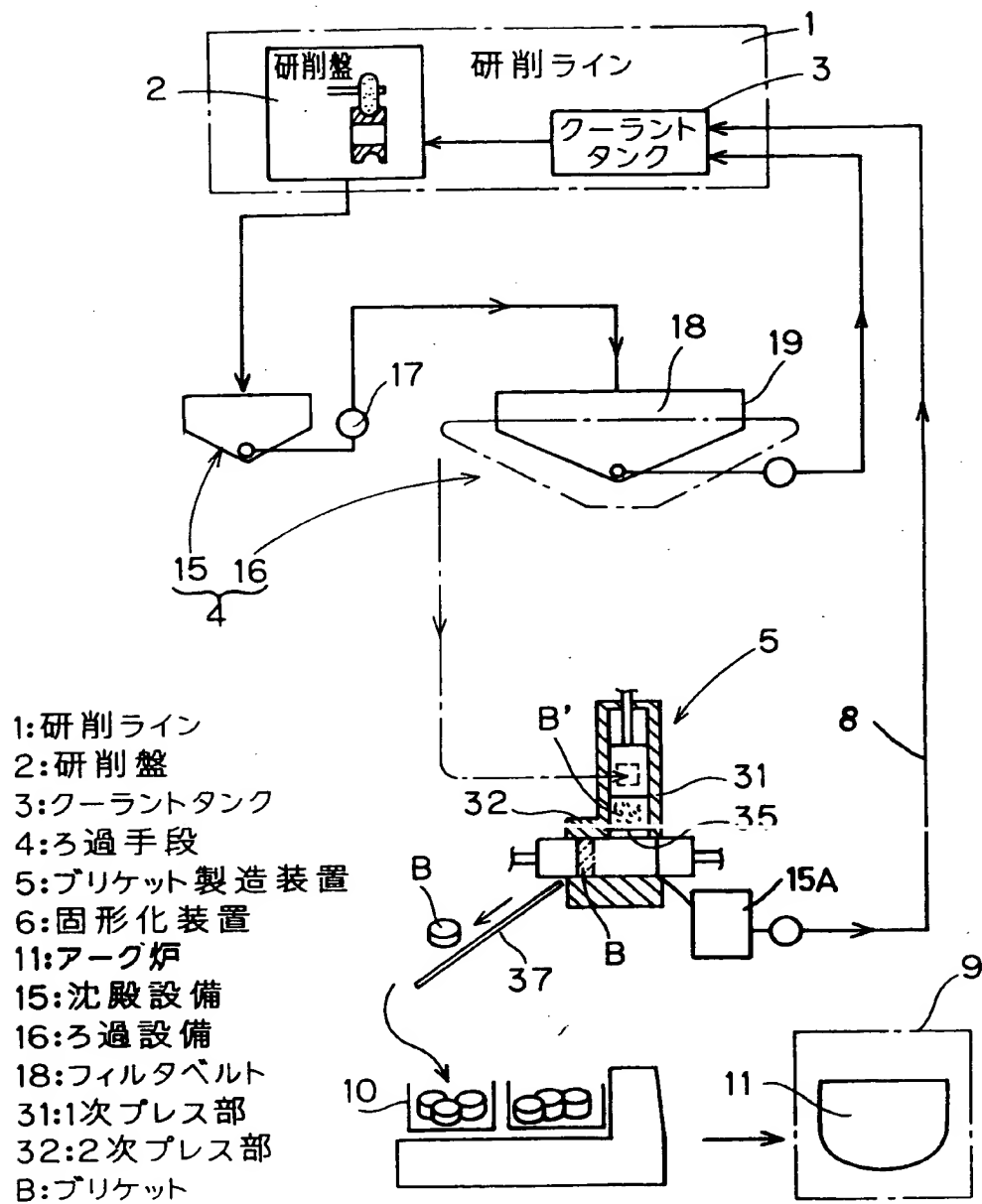
- 1 …研削ライン
- 2 …研削盤
- 4 …ろ過手段
- 5 …ブリケット製造装置（固形化物製造装置）
- 1 5 …沈殿設備
- 1 6 …ろ過設備
- 1 8 …フィルタベルト
- 3 1 … 1 次プレス部
- 3 2 … 2 次プレス部（プレス部）
- 3 4 …圧搾室
- 4 3, 4 4 …加圧部材
- 4 5, 4 6 …加圧駆動源
- 4 8 …加圧制御手段
- 5 1 …電動モータ
- 5 2 …ボールねじ
- 5 7 …加圧力検出手段
- B …ブリケット（固形化物）

【書類名】 図面

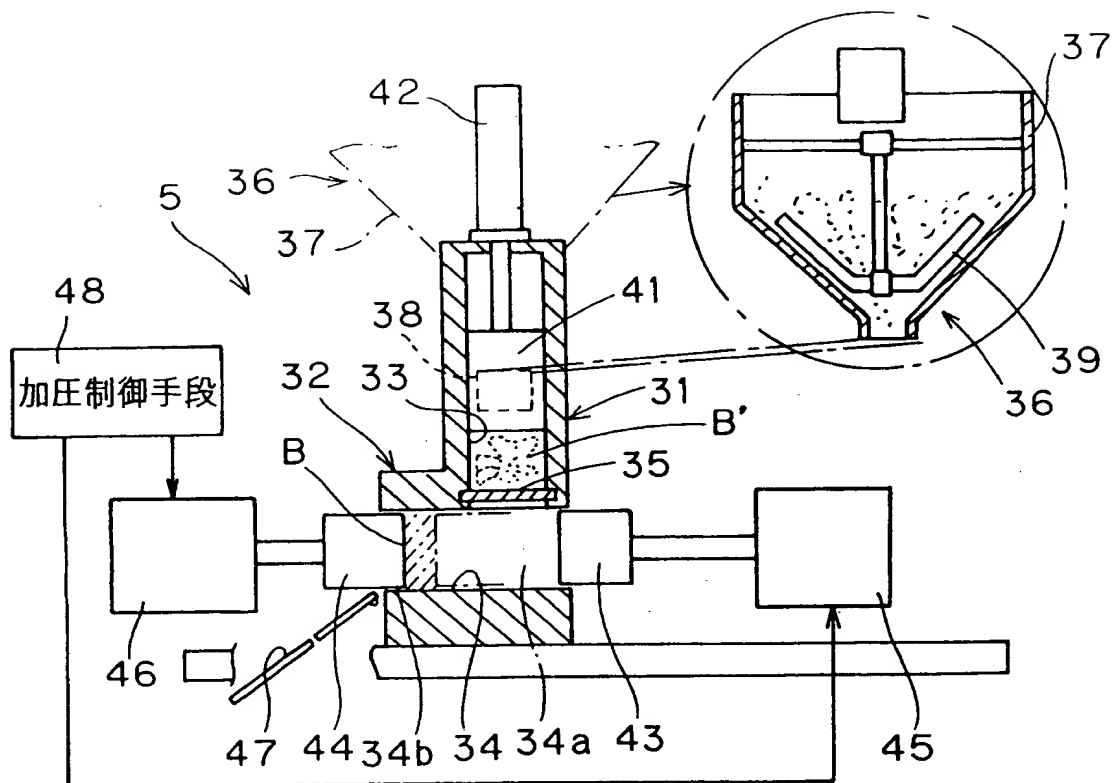
【図 1】



【図2】



【図 3】



32:2次プレス部

45,46:加圧駆動源

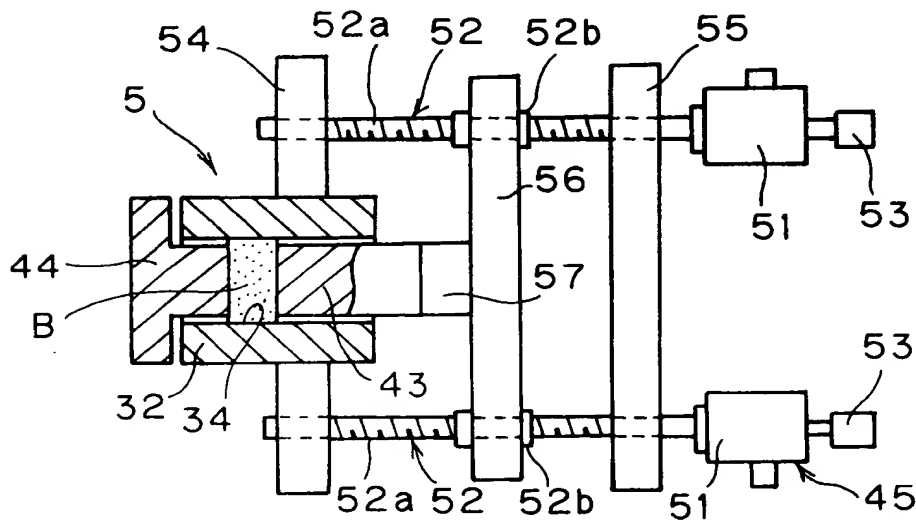
34:圧搾室

48:加圧制御手段

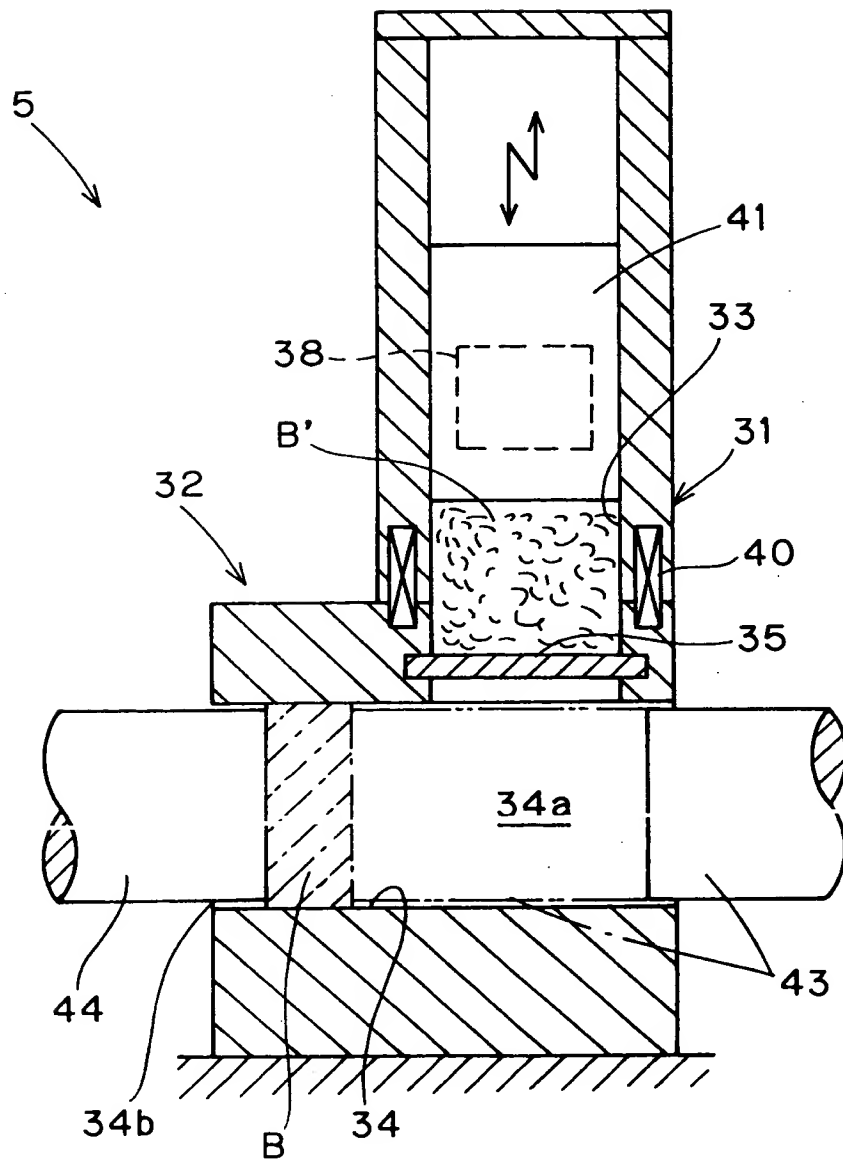
43,44:加圧部材

B:ブリケット

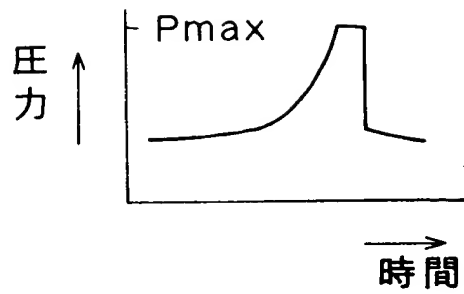
【図 4】



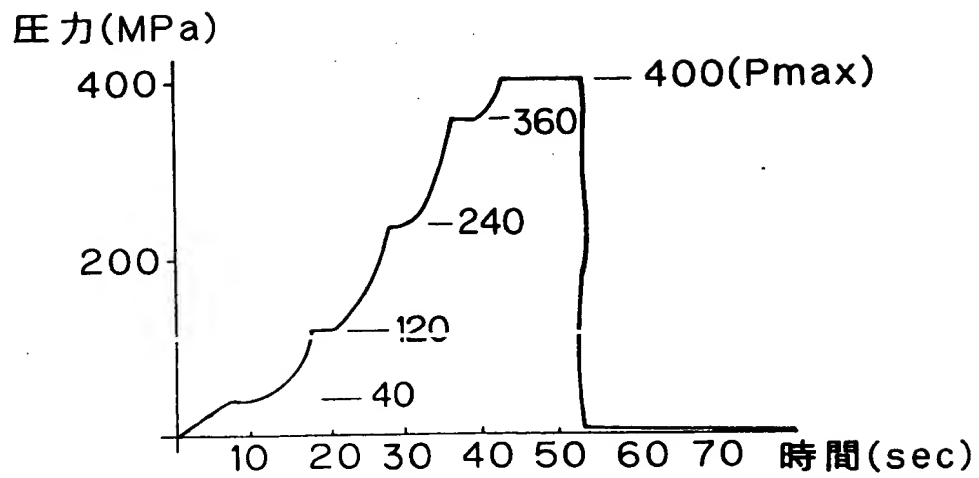
【図 5】



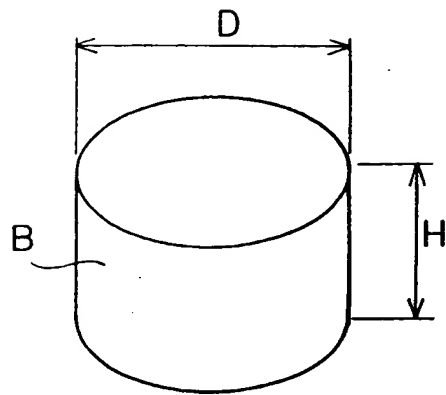
【図 6】



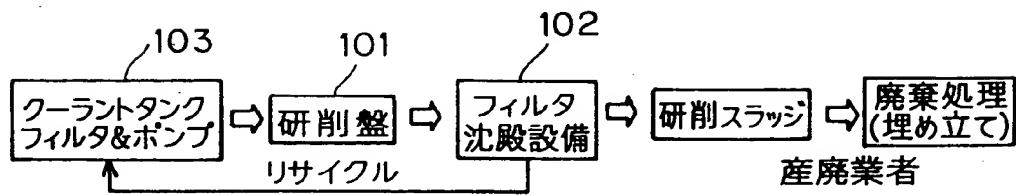
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 油性クーラント含有の焼入れ部品の研削スラッジであっても、効率良く固形化ができ、崩れ難い強固なブリケットを製造することができる研削スラッジのブリケット製造装置を提供する。

【解決手段】 焼入れ部品の研削ラインで発生したクーラント含有の研削スラッジを、ろ過の後、圧搾により固形化してブリケットBとする装置とする。この装置は、濃縮スラッジを圧搾室34で加圧して固形化するプレス部32を有する。上記圧搾のための加圧を、所定の圧力および所定の圧縮速度に制御する加圧制御手段48を設ける。加圧制御手段48は、例えば、圧力が目標圧力に達したときに、一定時間その圧力を保持する。また、圧力の増大過程でも、圧力を一定時間保持する動作を複数回行わせる。

【選択図】 図3

特2000-129315

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000102692]

1. 変更年月日 1990年 8月23日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
氏 名 エヌティエヌ株式会社